



**ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ  
МОЛОДИХ ВЧЕНИХ, АСПІРАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ**

**«СТАН, ДОСЯГНЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ХОЛОДИЛЬНОЇ  
ТЕХНІКИ І ТЕХНОЛОГІЇ»**

**24-25 квітня 2018 року**

**Збірка тез доповідей**



Одеса – 2018

## Науковий комітет:

**Єгоров Б. В.** – ректор ОНАХТ, д.т.н., проф.  
**Поварова Н. М.** – проректор із НР, к.т.н., доц.  
**Косой Б.В.** – директор ІХКЕ, д.т.н., проф. кафедри ТВЕ.  
**Хмельнюк М. Г.** – завідувач кафедри ХУКП, д.т.н., проф.  
**Мілованов В. І.** – завідувач кафедри КП, д.т.н., проф.  
**Симоненко Ю. М.** – завідувач кафедри КТ, д.т.н., проф.  
**Радченко М. І.** – НУК імені адмірала Макарова, д.т.н., проф.  
**Морозюк Л.І.** – д.т.н., проф. кафедри КТ.

## Організаційний комітет:

**Жихарєва Н.В.** – декан факультету НТтаІМ.  
**Буданов В. О.** – к.т.н., доц. кафедри ХУКП.  
**Морозюк Л.І.** – д.т.н., проф. кафедри КТ.  
**Трандафілов В.В.** – асистент кафедри ХУКП.  
**Грудка Б.Г.** – асистент кафедри КТ.

## Тематичні напрями:

- холодильні машини і установки, теплові помпи
- теплообмінні апарати і процеси тепломасообміну
- робочі речовини холодильних машин
- системи кондиціонування повітря
- компресори та пневмоагрегати
- енергетичні та екологічні проблеми холодильної техніки
- холодильна технологія
- криогенна техніка
- інформаційні технології в холодильній техніці

**Робочі мови конференції** – українська, російська, англійська

**Місце проведення** – ауд. 213, вул. Дворянська, 1/3, Одеса, 65082

*Всі тези доповідей надруковані згідно наданих макетів*

©Одеська національна академія харчових технологій  
© Навчально-науковий інститут холоду, кріотехнологій  
та екоенергетики ім. В. С. Мартиновського

Використання конденсаторів з повітряним охолодженням в холодильних установках залежить від таких особливостей їх проектування та експлуатації:

- можливості нестійкої подачі холодоагенту в охолоджувальний пристрій при зниженні тиску конденсації;
- збільшення необхідної площі теплообміну конденсатору при високій температурі конденсації (в літній час);
- зміни теплового навантаження на охолоджувальний пристрій в процесі експлуатації (підтоплення частини поверхні теплообміну конденсатору);
- зменшення інтенсивності відтавання охолоджувальних пристроїв при зниженні тиску конденсації (через зменшення температури пара на нагнітанні компресора).

Одна з найважливіших задач в процесі проектування холодильних установок з конденсаторами повітряного охолодження - вибір схемного рішення вузла охолодження і конденсації холодоагенту. При підвищенні тиску конденсації в літню пору перегрів пари на вході в апарат може досягати 50-80°C і мати значний вплив як на характер процесу конденсації, так і на ефективність роботи всієї холодильної установки.

Швидкість руху холодоагенту - один з параметрів, які визначають ефективність теплообміну при конденсації; його вплив може мати особливе значення при високому нагріванні холодоагенту. Одночасно вплив вхідних параметрів пари у взаємозв'язку з зовнішнім тепловим потоком визначає інтенсивність теплообміну при охолодженні і конденсації холодоагенту, формує умови початку конденсації і розподілу фаз холодильного агента по рядах апарату.

*Науковий керівник: Стоянов П.Ф., к.т.н., доц. кафедри холодильних установок і кондиціонування повітря ОНАХТ*

---

## МОДЕЛЮВАННЯ, РОЗПОДІЛ ПОВІТРЯНОГО ПОТОКУ ЛАБОРАТОРІЇ «КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ» В ПРОГРАММНОМУ КОМПЛЕКСІ SOLIDWORKS FLOWSIMULATION

*Циганов Є.О., студент факультета КІПтаК ОНАХТ  
Сазанський А.Р., студент факультета НТтаІМ ОНАХТ*

Системи кондиціонування є невід'ємною частиною інфраструктури сучасних міст. Системи кондиціонування передбачають великий комплекс процесів обробки повітря, за допомогою яких можуть бути задоволені найвищі і різноманітні вимоги до параметрів повітряного середовища закритих приміщень.

Нами розглянуті особливості системи кондиціонування лабораторії «Кондиціонування повітря» з погодинним визначенням холодопродуктивності, необхідної для забезпечення комфортної температури в приміщенні, яка працює в нестационарному режимі теплоприпливів та тепловиділень. Приміщення відчувають істотний вплив коливань зовнішніх умов на мікроклімат повітряного середовища. Умови комфорту повітряного середовища, що формуються температурної обстановкою, характеризуються як температурою внутрішнього повітря, так і його радіаційної температурою, що є результатом впливу температур всіх огорожувальних поверхонь приміщення.

Теплові навантаження приміщення, як відомо, визначаються: теплом, що надходить через зовнішні огороження ( $Q_{огр}$ ) за рахунок різниці температур між повітрям всередині приміщення ( $t_{в}$ ) і зовнішнім ( $t_{н}$ ); теплом, що надходить через внутрішні огороження ( $Q_{в-огр}$ ) за рахунок різниці температур між повітрям всередині приміщення ( $t_{в}$ ) і за перегородкою ( $t_{к}$ ); теплом, що надходить внаслідок впливу сонячної радіації ( $Q_{рад}$ ), враховуючі особливості конструкції огороження  $t_i$ . Проведеними дослідженнями

встановлено, що для приміщень, обладнаних системами кондиціонування повітря (СКП), теплоприпливи  $Q_{\text{отр}}$  становлять 30-40 сумарних теплонадлишків в приміщеннях ( $Q_{\text{надл}}$ ). Значна частина тепла, що надходить через зовнішні поверхні огороження і скління, багато в чому визначається сонячною радіацією. Результати статистичного аналізу проектних матеріалів показують, що при постійній теплової навантаженні зовнішнього повітря коливання теплового навантаження в приміщеннях за рахунок сонячної радіації можуть становити до 50% [4].

ОНАХТ факультету НТтаІМ, та розраховані тепло припливи від огорожень, людей, обладнання, освітлення.

Для проектування і попереднього виявлення можливих проблем роботи системи кондиціонування ми пропонуємо побудову об'ємної моделі з подальшою симуляцією і аналізом. Існують різні методи моделювання процесів. Найбільш популярним є комп'ютерне моделювання за допомогою систем автоматизованого проектування. До таких систем відносяться AutoCAD Autodesk, КОМПАС-3D АСКОН, SolidWorks та ін.

Проектування і симуляція руху повітря на основі мультizonальної системи кондиціонування є метою дипломної роботи. В якості інструментального засобу обрана платформа автоматизованого проектування SolidWorks, для аналізу руху повітряних мас був використаний додатковий модуль інженерного аналізу SolidWorks – Flow Simulation. Flow Simulation дозволяє моделювати течії газів, управляти розрахунковою сіткою, виконувати комплексний тепловий розрахунок, а також розрахунок обертових об'єктів, створювати газодинамічні та теплові моделі технічних пристроїв та ін. (див. рис.1).

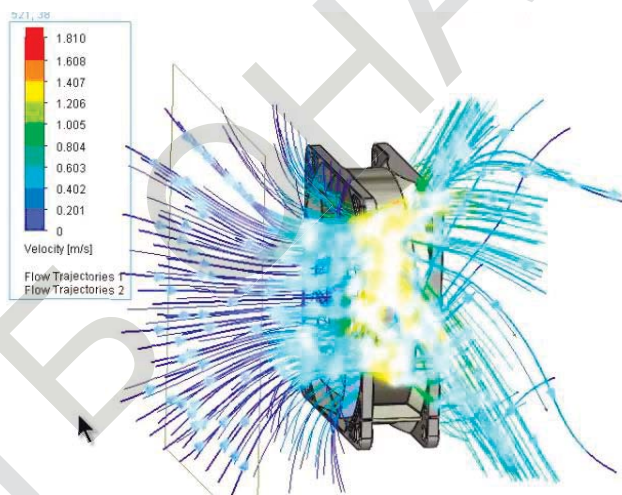


Рис. 1. Зображення повітряного потоку в Flow Simulation

Для лабораторії був виконаний розрахунок з урахуванням запізнювання методом Шкловера, який враховує радіацію від огороження та обладнання.

Імітація руху повітряних мас проводиться з метою отримання наступних показників: напрямки повітряного потоку і вектори його руху; зони з підвищеним тиском; "Мертві зони"; швидкість повітряного потоку. На підставі цих показників фахівці винесуть обґрунтовані рекомендації щодо поліпшення мікроклімату приміщення, оптимізації руху повітряних мас, розміщення і потужності вентиляційного обладнання та ін. Провести розрахунок в FlowSimulation швидше, ніж виготовити прототип або модель, оснастити датчиками, провести цикл випробувань і отримати дані, придатні для подальшої роботи.

#### Література

1. А.А. Алямовский. SolidWorks 2007/2008. Компьютерное моделирование в инженерной практике/А.А. Алямовский, А.А. Собачкин, Е.В. Одинцов, А. И. Харитонович. – СПб.: БХВ-Петербург. 2008. – 1040 с.: ил.
2. А. А. Алямовский. SolidWorks Simulation. Как решать практические задачи. –

СПб.: БХВ - Петербург. 2012. – 448.

3. Перепека В.И. Жихарева Расчеты систем кондиционирования и вентиляции.– Одесса: «ТЭС», 2014. – 240 с.

4. Flow Simulation 2009 Tutorial. [Електронний ресурс]. – Режим доступа [https://learn.ztu.edu.ua/pluginfile.php/29485/mod\\_resource/content/1/solidworks\\_flow\\_simulation\\_2009\\_tutorial.pdf](https://learn.ztu.edu.ua/pluginfile.php/29485/mod_resource/content/1/solidworks_flow_simulation_2009_tutorial.pdf)

5. Жихарева Н.В. Особливості розрахунку теплоприпливів в приміщенні при кондиціюванні // Холодильна техніка і технологія – 2015 Том.51 . – № 6– С. 17–20

*Науковий керівники: Жихарева Н.В., к.т.н., доцент кафедри холодильних установок і кондиціювання повітря ОНАХТ  
Жуковецкая С.Л., старший викладач кафедри комп'ютерної інженерії ОНАХТ*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ЦИКЛІЧНОСТІ РОБОТИ ВОДЯНОГО НАСОСУ ТА ЧАСУ ДОЗУВАННЯ ВОДОЮ ЗРОШУВАНОЇ НАСАДКИ ПРИ ТЕРМОВОЛОГІСНІЙ ОБРОБЦІ ПОВІТРЯ В СКП**

*Майстрок Д.І., магістрант ІХКЕ ОНАХТ, м. Одеса*

При використанні дозованого (дискретного) зрошування регулярних насадок (РН) водою в зволожувачах повітря із регулярними насадками можливий варіант установки водяного баку, з якого самовитіканням вода з періодичністю подається на зрошування РН через відкриття водяного клапану, що працює у двохпозиційному режимі. Необхідність у роботі водяного насоса виникає тільки у випадку заповнення самого баку. Але найчастіше використовують роботу насоса безпосередньо для зрошування РН. Забезпечення вимог мінімізації затрат на електроенергію та водних ресурсів обумовлює дослідження циклічності роботи водяного насоса.

Циклічність роботи водяного насоса можна представити у вигляді:  $\tau_n = \tau_1 + \tau_2$  де  $\tau_1$  – час «змочування» поверхні насадки із одночасним випаровуванням води;  $\tau_2$  – час випаровування води з поверхні насадки.

Маса води, необхідна для «змочування» насадки, визначається:

$$m_{ж} = \delta \cdot F_n \cdot \rho_{ж} \quad (1)$$

де  $\delta$  – товщина умовно утриманого шару води, визначається експериментальним шляхом, м;  $F_n$  – площа поверхні насадки, м<sup>2</sup>;  $\rho_{ж}$  – щільність води при  $t_{жс}$ , кг/м<sup>3</sup>.

Час зрошування насадки визначається наступною залежністю:

$$\tau_{вкл} = \frac{m_{ж}}{G_{ж}} \quad (2)$$

де  $m_{жс}$  – маса води, що необхідна для змочування всієї поверхні насадки, кг.

Час до наступного зрошування визначається:

$$\tau_0 = \frac{m_{ж}}{G_i} \quad (3)$$

Було проведено дослідження часового циклу зрошування насадки. На рис.1 представлено графік часу випаровування води з поверхні насадки  $\tau$  в залежності від швидкості повітря  $w$  в «живому» перетині РН. Початковий час експозиції зрошування насадки склало 5 хв. Цей час гарантує повне зрошування всієї поверхні.

НТТБ ОНАХТ

Підписано до друку **19.04.2018**. Формат 60x84 1/16.  
Умовн. друк. арк. **1.00** Наклад **15** прим.  
Надруковано видавничим центром ОНАХТ ННІХКЕ.  
65082, Одеса, вул. Дворянська,1/3